

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-20239

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

識別記号

FI

B 4 1 J 2/525

B 4 1 J 3/00

B

G O 3 G 15/01

112

G 0 3 G 15/01

112A

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平9-179253

(22)出願日 平成9年(1997)7月4日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 松崎 好樹

神奈川 県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 田川 浩三

神奈川 県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(72)発明者 加藤 健

神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社海老名事業所内

(74)代理人 弁理士 船橋 國則

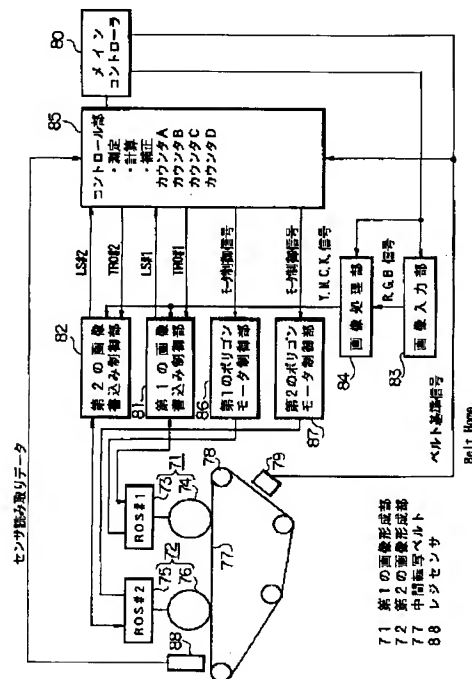
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 カラー画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 装置サイズの大型化を招くことなく、2タンデムエンジンでのカラーレジズれを低減する。

【解決手段】 第１，第２の画像形成部７１，７２における各々の回転多面鏡の走査周期と中間転写ベルト７７の回転周期との位相差を検出し、その位相差に基づいて各々の回転多面鏡の面位相を補正するコントロール部８５と、各々の回転多面鏡の面位相を補正した状態で、第１，第２の画像形成部７１，７２により中間転写ベルト７７に形成されたレジマークをレジセンサ８８とを備える。また、コントロール部８５は、レジセンサ８８の読み取り結果に基づいて第１，第２の画像形成部７１，７２のレジずれ量を求め、この求めたレジずれ量に応じて第２の画像形成部７２の画像書込みタイミングを制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 各色の画像信号に対応したレーザビームを回転多面鏡の回転により走査することで像担持体に静電潜像を書き込む光学走査手段を有し、この光学走査手段によって前記像担持体書き込まれた静電潜像をトナー像に現像する第 1、第 2 の画像形成部と、これら第 1、第 2 の画像形成部で現像されたトナー像が転写される転写体とを備え、その転写体を回転駆動しつつ前記第 1、第 2 の画像形成部によって順次異なる色のトナー像を前記転写体に重ね転写することによりカラー画像を形成するカラー画像形成装置において、前記第 1、第 2 の画像形成部における各々の回転多面鏡の走査周期と前記転写体の回転周期との位相差を検出する位相差検出手段と、前記位相差検出手段によって検出された位相差に基づいて前記各々の回転多面鏡の面位相を補正する補正手段と、前記補正手段によって前記各々の回転多面鏡の面位相を補正した状態で、前記第 1、第 2 の画像形成部により前記転写体に形成されたレジマークを読み取るマーク読取手段と、前記マーク読取手段の読み取り結果に基づいて前記第 1、第 2 の画像形成部のレジズれ量を求め、この求めたレジズれ量に応じて前記第 2 の画像形成部の画像書込みタイミングを制御する制御手段とを備えたことを特徴とするカラー画像形成装置。

【請求項 2】 前記位相差検出手段は、前記転写体の回転周期に同期した基準信号の立ち上がりタイミングと前記回転多面鏡の走査周期に同期した走査信号の立ち上がりタイミングとに基づいて前記位相差を検出することを特徴とする請求項 1 記載のカラー画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子写真方式を利用した複写機、プリンタ等のカラー画像形成装置に関し、特にカラー画像を形成する際の色ずれの発生を防止する技術に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来のカラー画像形成装置には種々のタイプのものがあるが、その中で走査光学系に半導体レーザ等を用いた電子写真方式のカラー画像形成装置がある。この種のカラー画像形成装置では、原稿を読み取り走査して得られるカラー画像信号に応じて変調されたレーザビームを感光体ドラム或いは感光体ベルト等の像担持体に照射して静電潜像を形成し、この静電潜像に対応する色のトナーで現像した後に用紙に転写する構成となっている。

【0003】また、電子写真方式を利用したカラー複写機には、各色毎に独立した画像形成部によってカラー画像を形成するタイプと、単一の画像形成部によってカラ

ー画像を形成するタイプのものがある。一般に、前者のタイプは、ブラック、イエロー、マゼンタ、シアンの各色に対応して 4 つの画像形成部を有することから 4 タンデムエンジンと称され、後者のタイプは上記 4 色分の画像を単一の画像形成部だけで形成することからシングルエンジンと称されている。

【0004】図 9 は 4 タンデムエンジンのカラー複写機の概略構成図である。図示したカラー複写機 10 は、主として、原稿を光学的に読み取り走査する画像入力部 11 と、この画像入力部 11 で読み取り走査され且つ画像処理部（不図示）によって処理された画像信号に基づいて用紙に画像を出力する画像出力部 12 とから構成されている。

【0005】画像入力部 11 は、透明な原稿台 13 の上にセットされた原稿（不図示）に光を照射するランプ 14 と、原稿からの光を反射する反射ミラー 15、16 と、その反射光を集束するレンズ 17 と、このレンズ 17 で集束された光が入射する CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子 18 とを有し、撮像素子 18 に入射した光を R (赤)、G (緑)、B (青) 信号に同時に色分解することで原稿画像を読み取る。

【0006】画像出力部 12 は、ブラック (K)、イエロー (Y)、マゼンタ (M)、シアン (C) の各色に対応した 4 つの画像形成部 19～22 と、無端状の中間転写ベルト 23 と、画像定着のための定着器 24 とを有している。各々の画像形成部 19～22 は、レーザ書き込み部 (ROS) 19a～22a、感光体ドラム 19b～22b 及びその周辺機器（帯電器、現像器、転写器、クリーナー等）によって構成されている。中間転写ベルト 23 は、駆動ロール 25 と二つの従動ロール 26、26 及び一对の転写ロール 27 によってループ状に張設され、駆動ロール 25 の回転回転に従って一方向に回転するようにになっている。

【0007】この 4 タンデムエンジンのカラー複写機 10 では、各色に対応したレーザ書き込み部 19a～22a によって感光体ドラム 19b～22b の表面に書き込まれた静電潜像がトナー像として現像され、そのトナー像が中間転写ベルト 23 上に転写される。その際、中間転写ベルト 23 上には、各画像形成部 19～22 によって順次異なる色 (K→Y→M→C) のトナー像が重ねて転写され、これによって一つのカラー画像が形成される。さらに、中間転写ベルト 23 上に形成されたカラー画像は、用紙トレイ 28 から一对の転写ロール 27 へと送り出された用紙に一括して転写され、その後、用紙は定着器 24 で画像定着されて装置外部に排出される。また、用紙への画像転写後に中間転写ベルト 23に残った残留トナーは、駆動ロール 25 近傍に配設されたクリーナ 29 によって取り除かれる。

【0008】ここで、上述した 4 タンデムエンジンのカラー複写機 10 の場合は、各々の画像形成部 19～22

におけるメカ部品の寸法や取付位置の誤差等に起因して、中間転写ベルト 2 3 上における各色のトナー像の位置関係に相対的なずれが生じ、これによってカラーレジストレーションのずれ（以下、「カラーレジずれ」と略称する）が発生する。そこで、この種のカラー複写機では、例えば特開平 1-1 4 2 6 7 4 号公報、特開平 1-1 4 2 6 8 0 号公報、特開平 1-1 8 3 6 7 6 号公報等に開示されているように、各々の画像形成部 1 9 ~ 2 2 によって中間転写ベルト 2 3 上に所定の形状のレジマークを形成するとともに、そのレジマークをレジセンサ S（図 9 参照）で読み取り、その読み取り結果に基づいて演算されたレジずれ量に応じて各レーザ書き込み部 1 9 a ~ 2 2 a での書き込みタイミングを補正することにより、カラーレジずれを低減するといった技術が提案されている。

【0 0 0 9】図 1 0 はシングルエンジンのカラー複写機の概略構成図である。図示したカラー複写機 3 0 では、原稿画像を光学的に読み取り走査する画像入力部 3 1 が上記 4 タンデムエンジンの場合と同様で、画像出力部 3 2 の構成が大きく異なっている。即ち、画像出力部 3 2 は、レーザビームによる画像の書き込みを行うレーザ書き込み部 3 3 と、その書き込み対象となる感光体ドラム 3 4 と、ロータリー式の現像器 3 5 と、感光体ドラム 3 4 の周辺機器（帯電器、転写器、クリーナ等）とから成る単一の画像形成部 3 6 を有している。感光体ドラム 3 4 には中間転写ベルト 3 7 が常時圧接している。レーザ書き込み部 3 3 は、上記画像データに基づいて変調されたレーザビームを偏向するポリゴンミラー（回転多面鏡）3 3 a と、このポリゴンミラー 3 3 a を回転駆動するポリゴンモータ 3 3 b と、レーザビームの光路上に配置された SOS センサ 3 3 c とを有し、ポリゴンミラー 3 3 a で偏向させたレーザビームを反射ミラー 3 3 d で反射させて感光体ドラム 3 4 に照射する構成となっている。SOS センサ 3 3 c は、レーザビームの透過に基づいて主走査方向の各周期の走査開始を検出して走査開始(SOS)信号を出力するものである。中間転写ベルト 3 7 は、駆動ロール 3 8 と支持ロール 3 9 及び一対の転写ロール 4 0 によってループ状に張設され、駆動ロール 3 8 の回転駆動に従って一方向に回転するようになっている。

【0 0 1 0】このシングルエンジンのカラー複写機 3 0 では、レーザ書き込み部 3 3 からのレーザビームの照射によって感光体ドラム 3 4 の外周面に第 1 色目 ~ 第 4 色目までの静電潜像が順に書き込まれる。その際、感光体ドラム 3 4 に任意の色の静電潜像が書き込まれると、ロータリー式の現像器 3 5 によって直ちに現像が行われる。現像器 3 5 は、イエロー、マゼンタ、シアン及びブラックの各現像スリーブを有しており、上記レーザ書き込み部 3 3 によって書き込まれた静電潜像に対応する色のトナーを感光体ドラム 3 4 に供給する。このようにして現像されたトナー像は、感光体ドラム 3 4 の外周面に

常時接触している中間転写ベルト 3 7 に一次転写される。この一次転写をベルト回転毎に繰り返すことで、中間転写ベルト 3 7 上に第 1 色目 ~ 第 4 色目までのトナー像が順次重ね転写され、これによって一つのカラー画像が形成される。さらに、中間転写ベルト 3 7 上に形成されたカラー画像は、用紙トレイ 4 1 から一対の転写ロール 4 0 へと送り出された用紙に 2 次転写され、その後、用紙は定着器 4 2 で画像定着されて装置外部に排出される。また、用紙への画像転写後に中間転写ベルト 3 7 に残った残留トナーは、駆動ロール 3 8 の近傍に配置されたクリーナ 4 3 によって取り除かれる。

【0 0 1 1】ここで、上述したシングルエンジンのカラー複写機 3 0 の場合は、レーザ書き込み部 3 3 の走査間隔と中間転写ベルト 3 7 の周長との関係を、製造公差や経時変化によるベルトの伸びなどにより、整数倍の関係にすることが難しいため、レーザ書き込み部 3 3 の走査周期と中間転写ベルト 3 7 の回転周期とが非同期となり、その同期ずれに起因してカラーレジずれが発生する。そこで、この種のカラー複写機では、例えば特開平 4-3 4 0 5 6 2 号及び特開平 5-0 3 5 0 5 9 号に開示されているように、レーザ書き込み部 3 3 の走査間隔と中間転写ベルト 3 7 の周長とが整数倍の関係となるように中間転写ベルト 3 7 の回転速度あるいはレーザ書き込み部 3 3 におけるポリゴンミラー（回転多面鏡）の回転速度を所定時間だけ変更することにより、中間転写ベルト 3 7 への画像の転写位置を補正してカラーレジずれを低減するといった技術が提案されている。

【0 0 1 2】ところで、4 タンデムエンジンのカラー複写機 1 0 では、4 つの画像形成部 1 9 ~ 2 2 を搭載したことで装置サイズが大きくなるものの、中間転写ベルト 2 3 が 1 回転（1 周）する間に所望のカラー画像を形成でき、しかもベルト長手方向に複数のカラー画像を並べて形成できることから、複写速度（生産性）に優れるという利点を有している。一方、シングルエンジンのカラー複写機 3 0 では、中間転写ベルト 3 7 を 4 回転させないとカラー画像が得られないため複写速度が遅くなるものの、単一の画像形成部 3 6 で所望のカラー画像を形成できることから、装置サイズを小型にできるという利点を有している。このように双方のカラー複写機にはそれぞれ一長一短がある。これに対し、その中間的な特長を持つものとして、二つの画像形成部を備えた 2 タンデムエンジンのカラー複写機がある。

【0 0 1 3】図 1 1 は 2 タンデムエンジンのカラー複写機の概略構成図である。図示したカラー複写機 5 0 は、主として、原稿を光学的に読み取り走査する画像入力部 5 1 と、この画像入力部 5 1 で読み取り走査され且つ画像処理部（不図示）によって処理された画像信号に基づいて用紙に画像を出力する画像出力部 5 2 とから構成されている。なお、画像入力部 5 1 については、上記 4 タンデムエンジン及びシングルエンジンの場合と同様の構成

となっているため、ここでは説明を省略する。

【0014】画像出力部52は、第1、第2の画像形成部53、54と、無端状の中間転写ベルト55と、画像定着のための定着器56とを有している。第1、第2の画像形成部53、54は、レーザ書き込み部(ROS)53a、54aと、感光体ドラム53b、54b及びその周辺機器(帯電器、現像器、転写器、クリーナー等)によって構成されている。中間転写ベルト55は、駆動ロール57と二つの従動ロール58、58及び一対の転写ロール59によってループ状に張設され、駆動ロール57の回転駆動に従って一方向に回転するようになっている。なお、レーザ書き込み部53a、54aの内部構成については、上記シングルエンジンでのカラー画像形成装置30(図10参照)の場合と原理的には同様であるため、ここでは説明を省略する。

【0015】この2タンデムエンジンのカラー複写機50では、まず、ベルト1回転目において、第1の画像形成部53により第1色目のトナー像が、第2の画像形成部54により第2色目のトナー像がそれぞれ中間転写ベルト55上に転写され、これに続くベルト2回転目においては、第1の画像形成部53により第3色目のトナー像が、第2の画像形成部54により第4色目のトナー像がそれぞれ中間転写ベルト55上に転写される。これにより、中間転写ベルト55上には、第1、第2の画像形成部53、54によって順次異なる色のトナー像が重ねて転写され、これによって一つのカラー画像が形成される。さらに、中間転写ベルト55上に形成されたカラー画像は、用紙トレイ60から一対の転写ロール59へと送り出された用紙に一括して転写され、その後、用紙は定着器56で画像定着されて装置外部に排出される。また、用紙への画像転写後に中間転写ベルト55に残った残留トナーは、駆動ロール57近傍に配設されたクリーナ61によって取り除かれる。

【0016】ここで、上述した2タンデムエンジンのカラー複写機50では、第1、第2の画像形成部53、54におけるレーザ書き込み部53a、54aのメカ部品の寸法や取付位置の誤差等に起因したカラーレジずれと、各レーザ書き込み部53a、54aの走査周期と中間転写ベルト55の回転周期の非同期性に起因したカラーレジずれが同時に起こる。つまり、2タンデムエンジンの場合には、4タンデムエンジン特有のカラーレジずれとシングルエンジン特有のカラーレジずれとが互いに合成されたかたちで起こる。この対策としては、上述した4タンデムエンジンでのレジずれ補正技術やシングルエンジンでのレジずれ補正技術を適用することが考えられる。

#### 【0017】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、4タンデムエンジンでのレジずれ補正技術を適用した場合は、ベルト1回転目に転写される第1色目と第2色目のレジ

ずれ、及びベルト2回転目に転写される第3色目と第4色目のレジずれは低減できるものの、第1色目と第3色目のレジずれ及び第2色目と第4色目のレジずれは解消されずに残ってしまう。

【0018】そこで、4タンデムエンジンでのレジずれ補正技術に加えて、シングルエンジンでのレジずれ補正技術を適用する場合を考える。この場合は、各レーザ書き込み部53a、54aの走査周期と中間転写ベルト55の回転周期の同期ずれ量に応じてベルト速度又は各レーザ書き込み部53a、54aにおけるポリゴンミラーの回転速度を変更することになる。

【0019】ところが、ベルト速度を変更する場合は、いずれか一方の画像形成部を補正対象としてベルト速度を変更すると、他方の画像形成部での画像を乱してしまうという不具合が生じる。これを回避する手段としては、中間転写ベルト55の周長方向における画像形成距離(最大距離)に対し、それよりも十分に広いピッチで第1、第2の画像形成部53、54の配置することが考えられるが、そうすると装置サイズが格段に大きくなることから、2タンデムエンジンにおける装置小型化のメリットがなくなってしまう。

【0020】一方、各レーザ書き込み部53a、54aにおけるポリゴンミラーの回転速度を変更する場合は、これをそのまま実施すると、4タンデムエンジンでのレジずれ補正技術に基づく第1、第2の画像形成部53、54での位相関係を崩してしまう。そのため、第1色目と第2色目及び第3色目と第4色目のレジずれを低減できたとしても、上記位相関係の崩れによって第1色目と第3色目及び第2色目と第4色目のレジずれが発生することになる。つまり、4タンデムエンジンでのレジずれ補正技術に基づく第1、第2の画像形成部53、54での位相関係を保ちしつつ、ベルト回転毎にポリゴンミラーの回転速度を変更することは精度的にきわめて困難である。

【0021】本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、その目的とするところは、装置サイズの大小型化を招くことなく、2タンデムエンジンでのカラーレジずれを低減できるカラー画像形成装置を提供することにある。

#### 【0022】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するためになされたもので、各色の画像信号に対応したレーザビームを回転多面鏡の回転により走査することで像担持体に静電潜像を書き込む光学走査手段を有し、この光学走査手段によって像担持体に書き込まれた静電潜像をトナー像に現像する第1、第2の画像形成部と、これら第1、第2の画像形成部で現像されたトナー像が転写される転写体とを備え、その転写体を回転駆動しつつ第1、第2の画像形成部によって順次異なる色のトナー像を転写体に重ね転写することによりカラー画像を形

成するカラー画像形成装置において、第 1、第 2 の画像形成部における各々の回転多面鏡の走査周期と転写体の回転周期との位相差を検出する位相差検出手段と、この位相差検出手段によって検出された位相差に基づいて各々の回転多面鏡の面位相を補正する補正手段と、この補正手段によって各々の回転多面鏡の面位相を補正した状態で、第 1、第 2 の画像形成部により転写体に形成されたレジマークを読み取るマーク読取手段と、このマーク読取手段の読み取り結果に基づいて第 1、第 2 の画像形成部のレジズれ量を求め、この求めたレジズれ量に応じて第 2 の画像形成部の画像書込みタイミングを制御する制御手段とを備えた構成を採用している。

【0023】上記構成からなるカラー画像形成装置においては、第 1、第 2 の画像形成部における各々の回転多面鏡の走査周期と転写体の回転周期の位相差を位相差検出手段で検出し、その検出結果に基づいて各々の回転多面鏡の面位相を補正手段で補正することにより、各々の回転多面鏡の走査周期と転写体の回転周期の同期ずれに起因したカラーレジズれ（シングルエンジン固有のレジズれ）を低減することが可能となる。さらに、補正手段によって各々の回転多面鏡の面位相を補正した状態で、第 1、第 2 の画像形成手段により転写体に形成されたレジマークをマーク読取手段で読み取るとともに、その読み取り結果に基づいて第 1、第 2 の画像形成部のレジズれ量を制御手段で求め、そのレジズれ量に応じて第 2 の画像形成部の画像書込みタイミングを制御することにより、上記同期ずれに起因したカラーレジズれに加えて、第 1、第 2 の画像形成部におけるメカ部品の寸法や取付位置の誤差等に起因したカラーレジズれ（4 タンデムエンジン固有のカラーレジズれ）を同時に低減することが可能となる。

#### 【0024】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。図 1 は本発明に係るカラー画像形成装置の一実施形態を示す制御ブロック図である。まず、2 タンデムエンジンの基本的なメカ構成として、符号 71 は第 1 の画像形成部、72 は第 2 の画像形成部、73 は第 1 のレーザ書込み部（ROS #1）、74 は第 1 の感光体ドラム（像担持体）、75 は第 2 のレーザ書込み部（ROS #2）、76 は第 2 の感光体ドラム（像担持体）、77 は中間転写ベルト（転写体）、78 はベルト回転用の駆動ロールである。

【0025】このうち、第 1、第 2 のレーザ書込み部 73、74 は、本発明における光学走査手段に相当するもので、その内部には図示はしないが各色の画像信号に対応したレーザビームを走査するためのポリゴンミラーと、このポリゴンミラーを回転させるためのポリゴンモータ、さらにはポリゴンミラーによるレーザビームの走査開始タイミングを検出するための SOS センサ等が組み込まれている。また、中間転写ベルト 77 の回転経路

途中にはホームセンサ 79 が対向状態に配設されている。このホームセンサ 79 は、中間転写ベルト 77 が回転した際に、そのベルト上に形成された基準マークを検知してベルト基準信号 Belt Home を出力するもので、このベルト基準信号 Belt Home がベルト 1 回転毎に出力されるようになっている。

【0026】一方、制御系の構成として、メインコントローラ 80 は、2 タンデムエンジンのカラー画像形成装置の各部を制御する各種制御信号を発生するものである。第 1、第 2 の画像書込み制御部 81、82 は、画像入力部 83 で入力された R、G、B 信号を基に画像処理部 84 で生成された Y、M、C、K 信号に従って第 1、第 2 のレーザ書込み部（ROS #1、ROS #2）73、75 での画像書込みタイミングを制御するものである。

【0027】コントロール部 85 は、第 1、第 2 の画像書込み制御部 81、82 を介して第 1、第 2 のレーザ書込み部 73、74 の画像書込み動作を制御するもので、その内部に複数のカウンタ A～D を有している。コントロール部 85 には、ベルトホームセンサ 79 から出力されるベルト基準信号 Belt Home と、第 1、第 2 のレーザ書込み部 73、75 に内蔵された各 SOS センサから出力される走査開始（SOS）信号に同期した走査信号 LS #1、LS #2 が入力される。これに対してコントロール部 85 は、それらの入力信号から各々のポリゴンミラーの走査周期と中間転写ベルト 77 の回転周期の位相差を検出し、その検出結果に基づいてポリゴンミラーの回転速度を増減するための補正信号を第 1、第 2 のポリゴンモータ制御部 86、87 に出力する。

【0028】また、第 2 の画像形成部 72 のベルト回転方向下流側にはレジセンサ 88 が配設されている。このレジセンサ 88 は、第 1、第 2 の画像形成部 71、72 によって中間転写ベルト 77 上に形成されたレジマークを読み取るもので、その読み取りデータはコントロール部 85 に入力される。これに対応してコントロール部 85 では、レジセンサ 88 からの読み取りデータに基づいて第 1、第 2 の画像形成部 71、72 のレジズれ量を求め、この求めたレジズれ量に応じて第 2 の画像形成部 72 の画像書込みタイミングを制御する構成となっている。

【0029】続いて、コントロール部 85 によって実行されるレジズれ補正処理について説明する。なお、コントロール部 85 によるレジズれ補正処理は、図 2 のフローチャートに基づく第 1 の処理ステップと、図 3 のフローチャートに基づく第 2 の処理ステップとの組み合わせによって実行されるもので、以下にそれぞれの処理手順を図 4 のタイミングチャートを参照しながら説明する。

【0030】まず、駆動ロール 78 の回転駆動に従って中間転写ベルト 77 が回転した状態で、ベルトホームセンサ 79 からベルト基準信号 Belt Home が出力される

と、その出力タイミングに同期したかたちで、第1のレーザ書き込み部（ROS#1）73での画像書き込みのトリガである基準信号TRO#1が立ち上がる。このとき、第1の画像書き込み制御部81においては、第1のレーザ書き込み部73の走査開始(SOS) 信号に同期した走査信号LS#1が、上記基準信号TRO#1の立ち上がりタイミングから任意の時間Ta後に立ち上がる。この時間Taは、第1のレーザ書き込み部73におけるポリゴンミラーの走査周期と中間転写ベルト77の回転周期の位相差に相当するもので、中間転写ベルト77が1回

【0031】そこで「第1の処理ステップ」では、先ず、上記時間Ta（TRO#1-LS#1）をカウンタ基準クロック（Counter REF Clock）でカウントする（ステップS11）。このとき、基準信号TRO#1の立ち上がりタイミングと同時に仮想走査信号Virtual LS#1を立ち上げる。この仮想走査信号Virtual LS#1は、第1のレーザ書き込み部73で基準としている走査周期と同一の周期でアクティブとなるもので、そのアクティブ回数をカウンタAでカウント開始する。

【0032】次に、第1のポリゴンモータ制御部86を介して第1のレーザ書き込み部73におけるポリゴンミラーの回転速度を増減し、これによってポリゴンミラーの面位相を補正する（ステップS12）。この面位相補正では、その前にカウンタ基準クロック（Counter REF Clock）でカウントした時間（位相差）Taを基に、仮想走査信号Virtual LS#1の立ち上がりタイミングから、例えば走査信号LS#1の1/2周期のタイミングで真（True）の走査信号LS#1が立ち上がるように、ポリゴンミラーの回転速度を増減して面位相を補正する。

【0033】その際、ポリゴンミラーの回転速度を増減するには、第1のポリゴンモータ制御部86を介してポリゴンモータの駆動条件を一時的に変更することになるが、これによって例えばオーバーシュートやアンダーシュート等が生じる場合などでは走査信号LS#1のアクティブ回数がランダムに変化し、ポリゴンミラーの面位相補正に伴う走査信号LS#1数の増減を把握できない場合がある。そこで本実施形態では、ポリゴンミラーの面位相を補正した後にポリゴンモータの回転速度が安定するまでの所要時間を見込んで、その補正期間をカウンタAのカウント値がmになるまでの時間と規定した。

【0034】これにより、カウンタAのカウント値がmになった時点では、上述したポリゴンミラーの面位相補正によって仮想走査信号Virtual LS#1と真の走査信号LS#1の位相関係が一定（1/2周期のずれ）となるようにポリゴンミラーの面位相が補正されるため、この時点で新たな基準信号TRO#1'を立ち上げる（ステップS13）。その後、走査信号LS#1のアクティブ回数をカウンタB及びカウンタCでカウント開始し

（ステップS14）、一方のカウンタBのカウント値が

所定の値nになった時点で書き込み開始信号PS#1を立ち上げる（ステップS15）。これにより、第1の画像書き込み制御部11では、上記書き込み開始信号PS#1の立ち上がりタイミングと同時に、第1のレーザ書き込み部73から第2の感光体ドラム74への静電潜像の書き込みを開始することになる。このように、ポリゴンミラーの面位相補正に伴う走査信号LS#1数の増減を把握できない場合でも、その補正期間をカウンタAのカウント値で時間管理することにより、最初の基準信号TRO#1の立ち上がりタイミングから一定時間後に書き込み開始信号PS#1を立ち上げて画像の書き込み動作を開始することができる。

【0035】その後、カウンタCのカウント値が所定の値xになった時点で、第2のレーザ書き込み部（ROS#2）75での画像書き込みのトリガである基準信号TRO#2が立ち上がる。このとき、第2の画像書き込み制御部82においては、第2のレーザ書き込み部75の走査開始(SOS) 信号に同期した走査信号LS#2が、基準信号TRO#2の立ち上がりタイミングから任意の時間Tb、即ち第2のレーザ書き込み部75におけるポリゴンミラーの走査周期と中間転写ベルト77の回転周期の位相差に対応した時間Tb後に立ち上がる。そこで、先程のステップS11と同様に上記時間Tbをカウンタ基準クロック（Counter REF Clock）でカウントするとともに、基準信号TRO#2の出力タイミングと同時に仮想走査信号Virtual LS#2を立ち上げ、そのアクティブ回数をカウンタAでカウント開始する。

【0036】以降は、上記ステップS12、S13と同様にカウンタAのカウント値がmになるまでの間に、上記時間Tbに基づいて第2のポリゴンモータ制御部87に所定のモータ制御信号を送出することにより、第2のレーザ書き込み部75でのポリゴンミラーの面位相を補正し、これによって仮想走査信号Virtual LS#2と真の走査信号LS#2の位相関係が一定（1/2周期のずれ）になるように制御する。そして、カウンタAのカウント値がmになった時点で新たな基準信号TRO#2'を立ち上げる。次いで、上記ステップS14、S15と同様に走査信号LS#2のアクティブ回数をカウンタBでカウント開始し、カウンタBでのカウント値がnになった時点で書き込み開始信号PS#1を立ち上げる。これにより、第2の画像書き込み制御部82では、上記書き込み開始信号PS#1の立ち上がりタイミングと同時に、第2のレーザ書き込み部75から第2の感光体ドラム76への静電潜像の書き込みを開始することになる。

【0037】このように第1、第2のレーザ書き込み部73、75における各々のポリゴンミラーの回転周期と中間転写ベルト77の回転周期との位相差を基にポリゴンミラーの面位相を補正することにより、第1、第2の画像形成部71、72でベルト回転毎の画像書き込み位置が一致するようになる。その結果、第1の画像形成部71

によって中間転写ベルト77に転写される第1色目と第3色目のトナー像の位置ずれ、及び第2の画像形成部72によって中間転写ベルト77に転写される第2色目と第4色目のトナー像の位置ずれを低減することができる。

【0038】これを踏まえて「第2の処理ステップ」では、まず、ベルトホームセンサ79からのベルト基準信号Belt Homeを検知すると(ステップS21)、先に説明した「第1の処理ステップ」に従ってポリゴンミラーの面位相を補正しつつ、第1の画像形成部71によって中間転写ベルト77にレジマークを形成する(ステップS22、S23)。次に、カウンタC/Dのカウント値を初期値(デフォルト)に設定した状態で、上記同様に「第1の処理ステップ」に従ってポリゴンミラーの面位相を補正しつつ、第2の画像形成部72によって中間転写ベルト77にレジマークを形成する(ステップS24～S26)。

【0039】続いて、中間転写ベルト77に形成されたレジマークをレジセンサ88で読み取る(ステップS27)。これにより、レジセンサ88からレジマークの読み取りデータが取り込まれるため、その読み取りデータに基づいて第1、第2の画像形成部71、72のレジずれ量を求め、さらに求めたレジずれ量から、これを解消するための補正量を算出する(ステップS28)。具体的には、第1の画像形成部71による画像書込み位置に対して、第2の画像形成部72の画像書込み位置が一致するように、先に初期設定したカウンタC/Dのカウント値を、上記補正量に基づいて設定変更する(ステップS29)。

【0040】ここで、上述の如く求めた第1、第2の画像形成部71、72のレジずれ量が走査信号LS#1、LS#2の1周期分(画像1ライン分)を超える場合には、基準信号TRO#2の立ち上がりタイミングを規定するカウンタCのカウント値xを増減することで補正する。また、走査信号LS#1、LS#2の1周期分(画像1ライン分)以下のレジずれ量については、例えばカウンタDのカウント値の選択肢として、走査信号LS#1の1/16周期ずつディレイされた値を16個(y=0～15)用意しておき、1ライン以下のレジずれ分に応じてカウンタDのカウント値を適宜選択することで補正する。

【0041】これにより、それぞれの基準信号TRO#1、TRO#2の立ち上がりタイミングから書込み開始信号PS#1、PS#2の立ち上がりタイミングまでの時間を常に一定としたうえで、第1、第2のレーザ書込み部73、74のメカ精度等に起因した第1、第2の画像形成部71、72のレジずれを補正することができる。その結果、第1色目から第4色目までの画像を中間転写ベルト77上に精度良く重ね合わせて転写することができるため、2タイデムエンジンにおけるカラーレジ

ずれを低減することが可能となる。

【0042】因みに、第1、第2の画像形成部71、72における各々のポリゴンミラーの走査周期と中間転写ベルト77の回転周期との位相差(Ta、Tb)についてはベルト回転毎に変化することから、「第1の処理ステップ」に関してはベルト回転毎に行う必要があるが、第1、第2の画像形成部71、72でのメカ部品の寸法誤差や取付誤差等に起因したレジずれについては、外的環境(温度等)が大きく変化したり、メンテナンス等によって部品の取付状態が大きく変化したりしない限り、ほぼ一定のレベルで推移することから、「第2の処理ステップ」に関してはベルト回転毎に行う必要はない。

【0043】ところで、上記実施形態においては、ポリゴンミラーの面位相補正に伴う走査信号LS#1、LS#2数の増減分を把握できない場合について説明したが、例えば上記位相差(Ta、Tb)に基づいて各々のポリゴンミラーの回転速度を徐々に変化させてポリゴンミラーの面位相を補正することで、これに伴う走査信号LS#1、LS#2数の増減分を把握できる場合がある。

【0044】このような場合には、「第1の処理ステップ」として、図5のタイミングチャートに示すように、各々の走査信号LS#1、LS#2のアクティブ回数をカウンタAでカウントし、そのカウント値が面位相補正に伴う走査信号LS#1、LS#2数の増減分を考慮した値mになった時点で、今度はカウンタBで走査信号LS#1、LS#2のアクティブ回数をカウントする。これにより、上述のように仮想走査信号Virtual LS#1、Virtual LS#2のカウント値に基づく時間管理を行わなくても、第1、第2の画像形成部71、72の画像書込み動作として、基準信号TRO#1、TRO#2～書込み開始信号PS#1、PS#2までのタイミングをそれぞれ一定に制御することが可能となる。但し、この場合は、ポリゴンミラーの面位相補正に伴う走査信号LS#1、LS#2数の増減分を、カウンタBのカウント値に増減する必要がある。この点は「第2の処理ステップ」に際して、「第1の処理ステップ」を実行する場合にも同様である。

【0045】因みに、図5のタイミングチャートでは、各々の走査信号LS#1、LS#2のアクティブ回数を、カウンタAとカウンタBに分けてカウントするようになっているが、上述のようにポリゴンミラーの面位相補正に伴う走査信号LS#1、LS#2数の増減分を把握できる場合は、その増減分を考慮してカウンタA又はカウンタBのいずれか一方でのみ、走査信号LS#1、LS#2のアクティブ回数をカウントするようにしてもかまわない。

【0046】また、上記実施形態においては、レジセンサ88からの読み取りデータに基づく第1、第2の画像形成部71、72のレジずれ補正のうち、走査信号LS



# 1, L S # 2 の 1 周期分以下の微小なレジずれ量については、カウンタ D のカウント値 ( $y = 0 \sim 15$ ) を適宜選択し、第 2 の画像形成部 7 2 の画像書込みタイミングをディレイさせることにより行ったが、これ以外にも以下のような制御形態を採用することができる。

【0047】 先ず、図 6 のフローチャートに示すように、ベルトホームセンサ 7 9 からのベルト基準信号 Belt Home を検知したのち (ステップ S 3 1)、先述の「第 1 の処理ステップ」に従ってポリゴンミラーの面位相を補正しつつ、第 1 の画像形成部 7 1 によって中間転写ベ

ルト 7 7 にレジマークを形成する (ステップ S 3 2、S 3 3)。

【0048】 次に、カウンタ C のカウント値を常に一定値としたうえで、上記同様に「第 1 の処理ステップ」に従ってポリゴンミラーの面位相を補正しつつ、第 2 の画像形成部 7 2 によって中間転写ベルト 7 7 にレジマークを形成する (ステップ S 3 4 ~ S 3 6)。続いて、中間転写ベルト 7 7 に形成されたレジマークをレジセンサ 8 8 で読み取る (ステップ S 3 7)。これにより、レジセンサ 8 8 からレジマークの読み取りデータが取り込まれるため、その読み取りデータに基づいて第 1、第 2 の画像形成部 7 1、7 2 のレジずれ量を求める。但し、ここでは、第 1、第 2 の画像形成部 7 1、7 2 のレジずれ量を時間  $T_x$  として把握する。

【0049】 これに対して、実際の画像形成時においては、図 7 のフローチャートに示すように、ホームセンサ 7 9 からのベルト基準信号 Belt Home を検知したのち (ステップ S 4 1)、先述の「第 1 の処理ステップ」に従ってポリゴンミラーの面位相を補正しつつ、第 1 の画像形成部 7 1 によって中間転写ベルト 7 7 に画像を形成 (転写) する (ステップ S 4 2、S 4 3)。

【0050】 次に、図 8 のタイミングチャートにも示すように、カウンタ C のカウント値を常に一定値として (ステップ S 4 4)、第 2 の画像形成部 7 2 におけるポリゴンミラーの回転位相と中間転写ベルト 7 7 の回転位相の位相差  $T_b$  を、カウンタ基準クロック (Counter REF Clock) でカウントする (ステップ S 4 5)。続いて、上述のようにカウントした位相差  $T_b$  を基にポリゴンミラーの面位相を補正するが、その際に、先に求めた第 1、第 2 の画像形成部 7 1、7 2 のレジずれ量に相当する時間  $T_x$  を、TRO # 1 ~ PS # 1 間のタイミングに加味したかたちで、ポリゴンミラーの面位相補正を行い (ステップ S 4 6)、この状態で第 2 の画像形成部 7 2 により中間転写ベルト 7 7 に画像を形成 (転写) する。

【0051】 このような処理をベルト回転毎に行うことにより、第 1 の画像形成部 7 1 に係る画像形成動作では、基準信号 TRO # 1 の立ち上がりタイミングから書込み開始信号 PS # 1 の立ち上がりタイミングまでの時間が常に一定となるため、第 1 色目と第 3 色目の画像書込み位置を一致させることができ、第 2 の画像形成部 7

2 に係る画像形成動作では、基準信号 TRO # 2 の立ち上がりタイミングから画像書込み開始信号 PS # 2 の立ち上がりタイミングまでの時間が常に一定となることから、第 2 色目と第 4 色目の画像書込み位置を一致させることができる。また、第 1、第 2 の画像形成部 7 1、7 2 のレジずれに関しては、そのレジずれ量に相当する時間  $T_x$  分だけ第 2 の画像形成部 7 2 の画像書込み開始タイミングをディレイさせることで補正しているため、第 1 色目と第 2 色目の画像書込み位置及び第 3 色目と第 4 色目の画像書込み位置についても一致させることができる。その結果、中間転写ベルト 7 7 に対して第 1 色目から第 4 色目までの画像書込み位置を全て一致させることができるため、上記同様に 2 タンデムエンジンにおけるカラーレジずれを防止することが可能となる。

#### 【0052】

【発明の効果】 以上説明したように本発明のカラー画像形成装置によれば、第 1、第 2 の画像形成部における各々の回転多面鏡の走査周期と転写体の回転周期の位相差を位相差検出手段で検出し、その検出結果に基づいて各々の回転多面鏡の面位相を補正手段で補正しつつ、第 1、第 2 の画像形成手段により転写体に形成されたレジマークをマーク読取手段で読み取り、その読み取り結果に基づくレジずれ量に応じて第 2 の画像形成部の画像書込みタイミングを制御手段で制御する構成を採用したことで、各々の回転多面鏡の走査周期と転写体の回転周期の同期ずれに起因したカラーレジずれと、第 1、第 2 の画像形成部におけるメカ部品の寸法や取付位置の誤差等に起因したカラーレジずれを同時に低減することが可能となる。これにより、装置サイズの大小型化を招くことなく、2 タンデムエンジンでのカラーレジずれを低減し、色ずれのない高品位なカラー画像を形成することが可能となる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係るカラー画像形成装置の一実施形態を示す制御ブロック図である。

【図 2】 本発明の一実施形態におけるレジずれ補正処理において、第 1 の処理ステップを示すフローチャートである。

【図 3】 本発明の一実施形態におけるレジずれ補正処理において、第 2 の処理ステップを示すフローチャートである。

【図 4】 本発明の一実施形態におけるレジずれ補正処理に対応したタイミングチャートである。

【図 5】 本発明の一実施形態におけるレジずれ補正処理の変形例に対応したタイミングチャートである。

【図 6】 本発明に係るカラー画像形成装置の他の制御形態を説明するためのフローチャート (その 1) である。

【図 7】 本発明に係るカラー画像形成装置の他の制御形態を説明するためのフローチャート (その 2) であ



る。

【図 8】 本発明に係るカラー画像形成装置の他の制御形態を説明するためのタイミングチャートである。

【図9】 4タンデムエンジンのカラー複写機の概略構成図である。

【図10】 シングルエンジンのカラー複写機の概略構成図である。

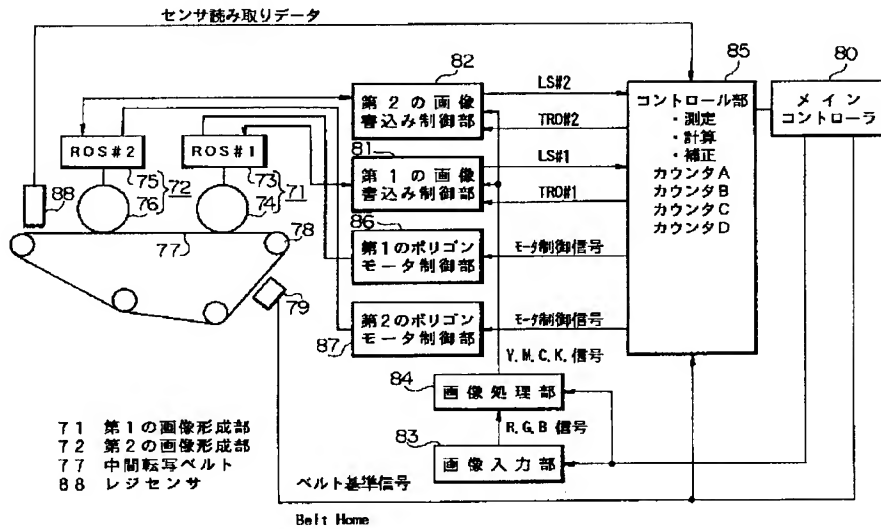
【図 1 1】 2 タンデムエンジンのカラー複写機の概略構成図である。

\* 【符号の説明】

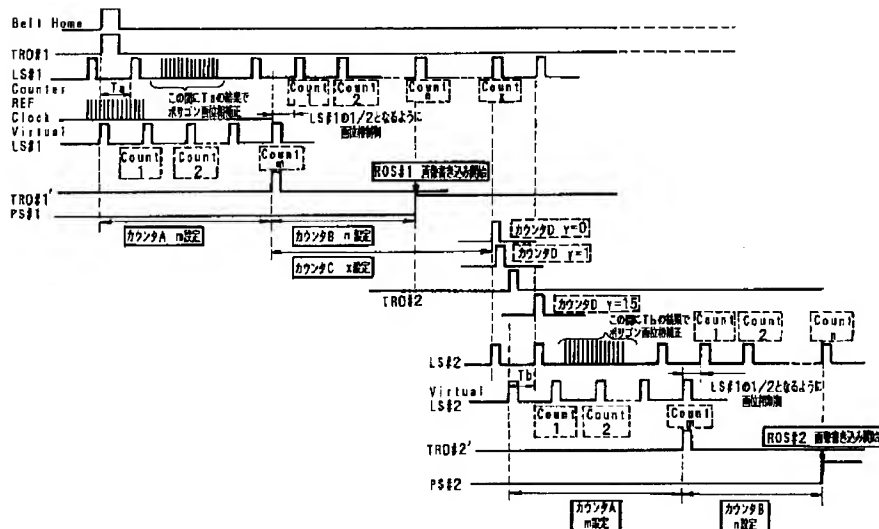
71…第1の画像形成部、72…第2の画像形成部、73…第1のレーザ書込み部、74…第1の感光体ドラム、75…第2のレーザ書込み部、76…第2の感光体ドラム、77…中間転写ベルト、79…ベルトホームセンサ、81…第1の画像書込み制御部、82…第2の画像書込み制御部、85…コントロール部、86…第1のポリゴンモータ制御部、87…第2のポリゴンモータ制御部、88…レジセンサ

\*

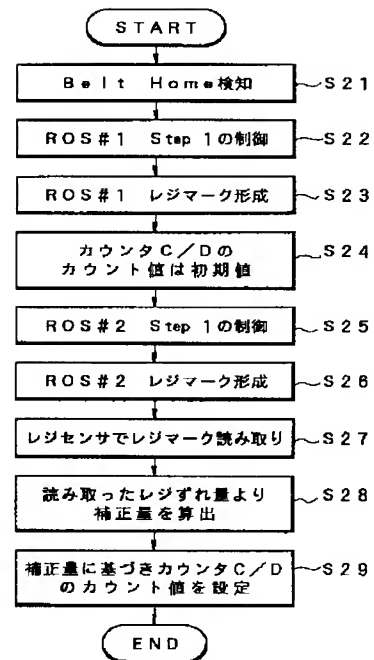
【図 1】



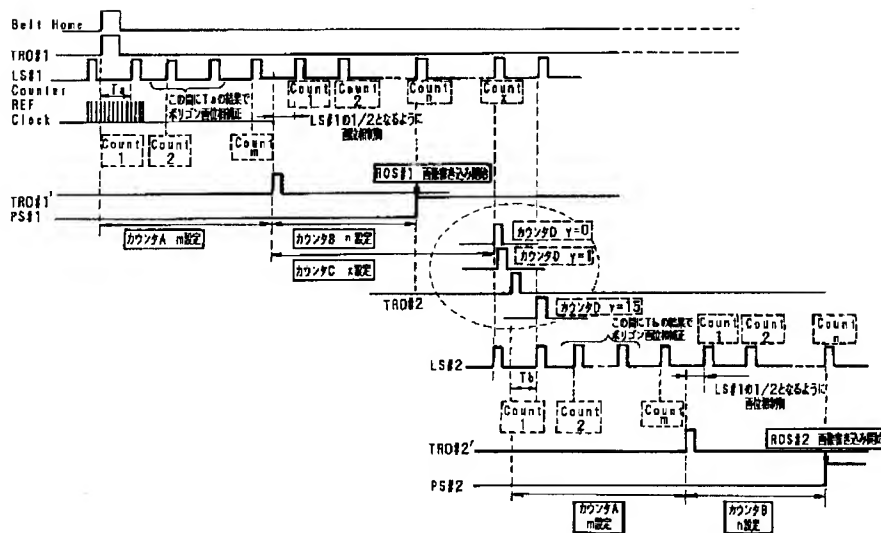
【図4】



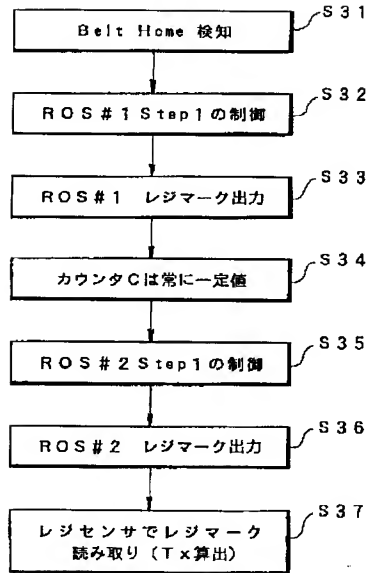
【図 3】



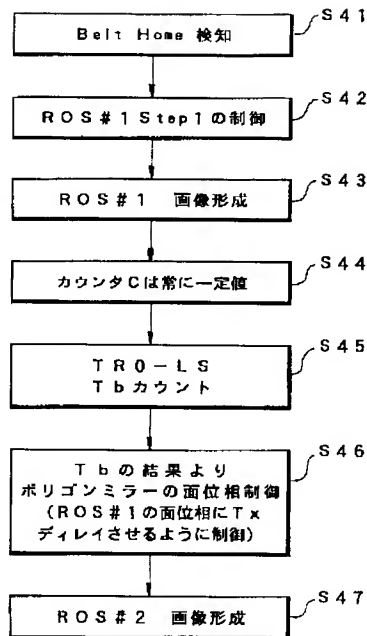
【図 5】



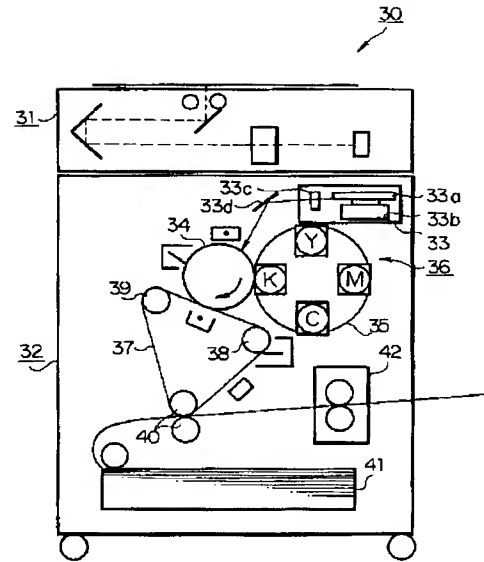
【図6】



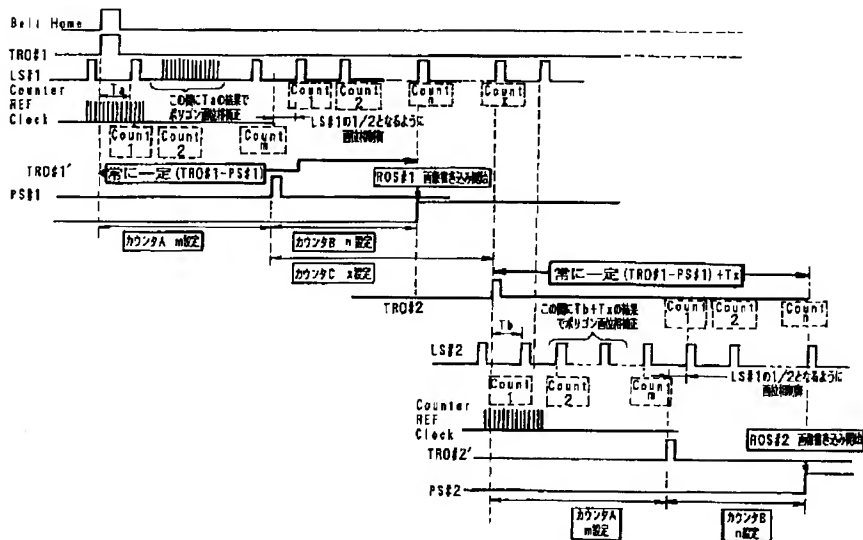
【図7】



【図10】



【図8】



MENU

SEARCH

INDEX

DETAIL

JAPANESE

LEGAL  
STATUS

1 / 1

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-020239

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/525  
G03G 15/01

(21)Application number : 09-179253

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 04.07.1997

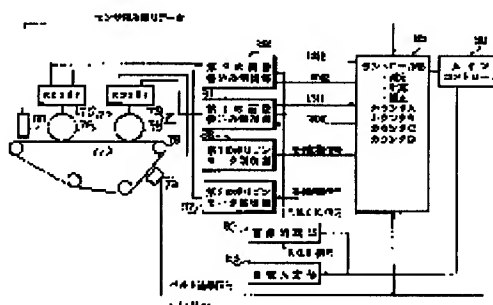
(72)Inventor : MATSUZAKI YOSHIKI  
TAGAWA KOZO  
KATO TAKESHI  
UKO TSUTOMU  
ANDO MAKOTO  
MORI HIROTAKA  
HAMA KAZUHIRO

## (54) COLOR IMAGE FORMING SYSTEM

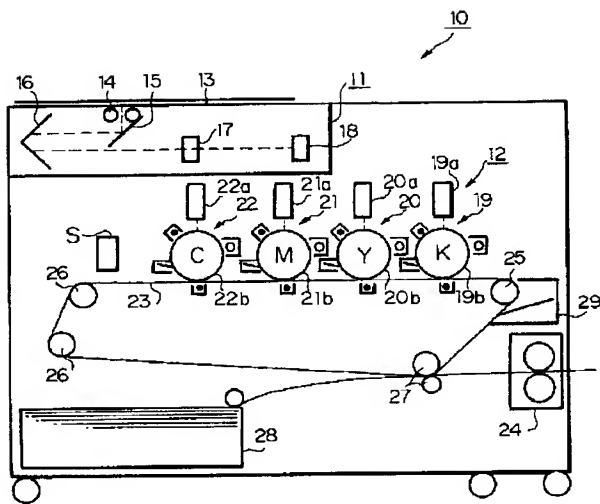
## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce color shift in a 2-tandem engine without increasing the size of a color image forming system.

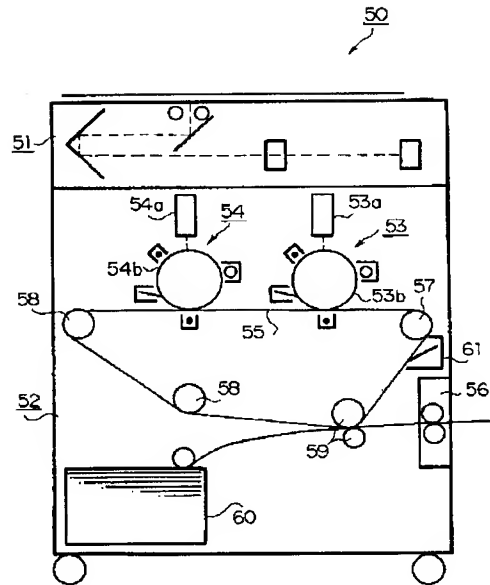
SOLUTION: The color image forming system comprises a control section 85 for detecting the phase difference between the scan period of each rotary polygon mirror in first and second image forming sections 71, 72 and the rotational period of an intermediate transfer belt 77 and correcting the plane phase of each rotary polygon mirror based on the phase difference, and a register sensor 88 for sensing a register mark forming on the intermediate transfer belt 77 at the first and second image forming sections 71, 72 under a state where the plane phase of each rotary polygon mirror is corrected. Furthermore, the control section 85 determines the shift of registration between the first and second image forming sections 71, 72 based on the results from the register sensor 88 and controls the image writing timing at the second image forming section 72 depending on the shift of registration thus determined.



【図 9】



【図 1 1】



フロントページの続き

(72) 発明者 宇高 勉  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内  
 (72) 発明者 安藤 良  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内

(72) 発明者 森 浩隆  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内  
 (72) 発明者 浜 和弘  
 神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロ  
 ックス株式会社海老名事業所内